

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-44276

(43)公開日 平成11年(1999)2月16日

(51) Int.Cl.  
F 02 M 55/02識別記号  
310  
350

63/62

63/00

F I  
F 02 M 55/02310Z  
350D  
350C  
350E

63/00

J

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-218249

(22)出願日 平成9年(1997)7月29日

(71)出願人 000167406

株式会社ユニシアジエックス  
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72)発明者 河内 勝義

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ  
ニシアジエックス内

(72)発明者 松本 幸雄

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ  
ニシアジエックス内

(72)発明者 佐藤 康寛

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ  
ニシアジエックス内

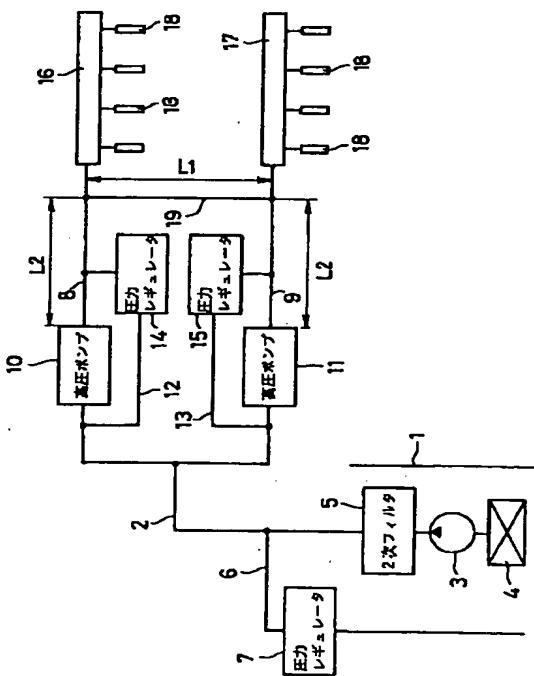
(74)代理人 弁理士 広瀬 和彦

(54)【発明の名称】 燃料噴射装置

## (57)【要約】

【課題】 高圧ポンプの吐出脈動によるコモンレール内での燃圧の変動を低減し、燃料噴射量を安定化させる。

【解決手段】 低圧配管2を介して燃料タンク1に連なる第1、第2の高圧配管8、9を設けると共に、各高圧配管8、9の先端には第1、第2のコモンレール16、17に接続されている。そして、各高圧配管8、9の中には高圧ポンプ10、11が設けられ、高圧配管8、9内の燃料を昇圧し、コモンレール16、17内に供給すると共に、噴射弁18によってシリンダ内に燃料を噴射する。そして、各高圧配管8、9には連通配管19が接続されると共に、各高圧ポンプ10、11は吐出脈動を互いに打消し合うタイミングで駆動し、コモンレール16、17内の燃圧の変動を抑制する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基端側が燃料タンクに連なる第1、第2の高圧配管と、該第1、第2の高圧配管の途中に設けられ互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動される第1、第2の高圧ポンプと、複数の噴射弁を備えた管体として形成され、該第1、第2の高圧ポンプから吐出された燃料をエンジンに噴射するために前記第1、第2の高圧配管の先端に接続された第1、第2のコモンレールと、前記第1、第2の高圧ポンプの吐出側と第1、第2のコモンレールとの間に位置して前記第1、第2の高圧配管の間を連通する連通配管とから構成してなる燃料噴射装置。

【請求項2】 基端側が燃料タンクに連なり先端側が互いに接続された第1、第2の高圧配管と、該第1、第2の高圧配管の途中に設けられ互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動される第1、第2の高圧ポンプと、複数の噴射弁を備えた管体として形成され、該第1、第2の高圧ポンプから吐出された燃料をエンジンに噴射する第1、第2のコモンレールと、該第1、第2のコモンレールの流入口を互いに連通する第3の高圧配管と、前記第1、第2の高圧ポンプの吐出側に位置して前記第1、第2の高圧配管を接続する部位と第3の高圧配管との間を連通する連通配管とから構成してなる燃料噴射装置。

【請求項3】 基端側が燃料タンクに連なる第1、第2の高圧配管と、該第1、第2の高圧配管の途中に設けられ互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動される第1、第2の高圧ポンプと、複数の噴射弁を備えた管体として形成され、該第1、第2の高圧ポンプから吐出された燃料を内燃機関に噴射するために前記第1、第2の高圧配管の先端に接続された第1、第2のコモンレールと、前記各噴射弁の下流側で第1、第2のコモンレールの流出口を連通する連通配管とから構成してなる燃料噴射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンに燃料を噴射するための噴射弁を有する燃料噴射装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、燃料タンク内の燃料を噴射弁に向けて流通させる配管と、該配管の途中に設けられ燃料の圧力（以下、燃圧という）を昇圧する高圧ポンプと、該高圧ポンプによって昇圧された燃料をエンジンのシリンダ内に噴射する噴射弁とからなる燃料噴射装置が知られている。

【0003】 ここで、自動車のエンジンのように複数のシリンダを有する多気筒エンジンの場合、噴射弁等の組付け性を向上させるために、各噴射弁が一体的に取付けられた配管としてのコモンレールが設けられている。また、例えばV型8気筒エンジンでは4個のシリンダがそ

れぞれ傾斜して設けられているから、この4個のシリンダからなるシリンダの列に対応して2個のコモンレールが設けられ、各コモンレールにはそれぞれ4個の噴射弁が配設されている。このとき、各コモンレールには独立した系統をなす高圧配管が接続され、それぞれの高圧配管毎に高圧ポンプが設けられている。

【0004】 そして、この種の燃料噴射装置では、各系統毎の高圧ポンプによって昇圧された燃料がそれぞれのコモンレールに供給され、各コモンレールに取付けられた噴射弁を開閉することによって、燃料をシリンダ内に噴射している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来技術においては、高圧ポンプとして吸入行程と吐出行程とを繰返すプランジャポンプを用いる場合には、各コモンレール内の燃圧は高圧ポンプの吐出脈動によって変動する。このため、噴射弁からシリンダ内に噴射される燃料の噴射量は、燃圧が高いときには多く、燃圧が低いときには少なくなる。このように、燃圧によってシリンダ内に噴射される燃料の噴射量が変化すると、エンジンの出力が変動するという問題がある。

【0006】 本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みたもので、本発明はコモンレール内での燃圧の変動を低減し、燃料噴射量を安定化させることができる燃料噴射装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決するために、請求項1の発明による燃料噴射装置の構成は、基端側が燃料タンクに連なる第1、第2の高圧配管と、該第1、第2の高圧配管の途中に設けられ互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動される第1、第2の高圧ポンプと、複数の噴射弁を備えた管体として形成され、該第1、第2の高圧ポンプから吐出された燃料をエンジンに噴射するために前記第1、第2の高圧配管の先端に接続された第1、第2のコモンレールと、前記第1、第2の高圧ポンプの吐出側と第1、第2のコモンレールとの間に位置して前記第1、第2の高圧配管の間を連通する連通配管とからなる。

【0008】 このように構成したことにより、第1、第2の高圧ポンプによって生じる燃料の吐出脈動は、連通配管を通じて相互に干渉する。このとき、第1、第2の高圧ポンプは互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動し、例えば第1の高圧ポンプが吐出行程のときは、第2の高圧ポンプは吸入行程となる。このため、第1の高圧ポンプによる吐出脈動の山と、第2の高圧ポンプによる吐出脈動の谷とが相互に相殺することができ、第1、第2の高圧配管から第1、第2のコモンレールに向けて脈動が低減された燃料を供給できると共に、これら各コモンレール内での燃圧の変動を抑制することができる。

【0009】また、請求項2の発明では、基端側が燃料タンクに連なり先端側が互いに接続された第1、第2の高圧配管と、該第1、第2の高圧配管の途中に設けられ互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動される第1、第2の高圧ポンプと、複数の噴射弁を備えた管体として形成され、該第1、第2の高圧ポンプから吐出された燃料をエンジンに噴射する第1、第2のコモンレールと、該第1、第2のコモンレールの流入口を互いに連通する第3の高圧配管と、前記第1、第2の高圧ポンプの吐出側に位置して前記第1、第2の高圧配管を接続する部位と第3の高圧配管との間を連通する連通配管とから構成している。

【0010】この場合、第1、第2の高圧ポンプによって生じる燃料の吐出脈動は、先端側が互いに接続された第1、第2の高圧配管内で相互に干渉する。このとき、第1、第2の高圧ポンプは互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動し、例えば第1の高圧ポンプが吐出行程のときには、第2の高圧ポンプは吸入行程となる。このため、第1の高圧ポンプによる吐出脈動の山と、第2の高圧ポンプによる吐出脈動の谷とが相互に相殺することになり、連通配管を通じて第3の高圧配管を介して第1、第2のコモンレールに向けて脈動が低減された燃料を供給できると共に、これら各コモンレール内での燃圧の変動を抑制することができる。

【0011】さらに、請求項3の発明では、基端側が燃料タンクに連なる第1、第2の高圧配管と、該第1、第2の高圧配管の途中に設けられ互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動される第1、第2の高圧ポンプと、複数の噴射弁を備えた管体として形成され、該第1、第2の高圧ポンプから吐出された燃料を内燃機関に噴射するために前記第1、第2の高圧配管の先端に接続された第1、第2のコモンレールと、前記各噴射弁の下流側で第1、第2のコモンレールの流出口を連通する連通配管とから構成している。

【0012】このように構成することにより、第1、第2の高圧ポンプによって生じる燃料の吐出脈動は、連通配管を通じて相互に干渉する。このとき、第1、第2の高圧ポンプは互いに吐出脈動を打消し合うタイミングで駆動し、例えば第1の高圧ポンプが吐出行程のときには、第2の高圧ポンプは吸入行程となる。このため、第1の高圧ポンプによる吐出脈動の山と、第2の高圧ポンプによる吐出脈動の谷とが相互に相殺することができ、第1、第2のコモンレール内での燃圧の変動を抑制することができる。

### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明による燃料噴射装置の実施の形態を、添付図面に基づき詳細に説明する。

【0014】ここで、図1および図2は本発明の第1の実施例による燃料噴射装置をV型8気筒エンジンに適用した場合を例に挙げて示している。

【0015】図1において、1は燃料タンクで、該燃料タンク1内の燃料は低圧配管2を介して後述の高圧配管8に向けて吐出される。

【0016】3は低圧配管2の途中に設けられた燃料ポンプで、該燃料ポンプ3は燃料タンク1内に配設され、燃料タンク1内に収容されたガソリン等の燃料を1次フィルタ4を介して吸いし、高圧配管8に向けて吐出する。

【0017】5は燃料ポンプ3の吐出側に設けられた2次フィルタで、該2次フィルタ5は燃料ポンプ3から吐出される燃料中の塵埃を除去し、清浄な燃料を高圧配管8に供給するものである。

【0018】6はフィルタ4の吐出側に接続されたリターン配管で、該リターン配管6の途中には圧力レギュレータ7が設けられている。そして、該圧力レギュレータ7は低圧配管2内の圧力が一定の圧力以上となったときに開弁し、それ以外のときには閉弁する圧力調整弁によって構成されている。このため、圧力レギュレータ7は、低圧配管2内の圧力が一定の圧力以上となったときに、低圧配管2内の燃料をリターン配管6を介して燃料タンク1内に戻し、低圧配管2内の圧力を例えば3kg/cm<sup>2</sup>程度に保持している。

【0019】8、9は第1、第2の高圧配管を示し、該各高圧配管8、9の基端側は高圧ポンプ10、11の吐出側に連なり、先端側は後述のコモンレール16、17に接続されている。

【0020】10、11は吸入側が低圧配管2に接続され、吐出側が第1、第2の高圧配管8、9の基点に接続された高圧ポンプで、該各高圧ポンプ10、11は、例えばアキシャルピストン型、ラジアルピストン型のプランジャポンプによって構成され、低圧配管2を介して供給される燃料を例えば50～130kg/cm<sup>2</sup>程度の圧力まで昇圧し、この高圧の燃料を各コモンレール16、17に向けて吐出している。

【0021】ここで、各高圧ポンプ10、11は、燃料を吸入する吸入行程と燃料を吐出する吐出行程とを繰返すもので、これらの行程に応じて吐出脈動を発生させるものである。そして、各高圧ポンプ10、11は、互いに吐出脈動を打消し合うタイミングとなるように、第1の高圧ポンプ10が吸入行程となるときに、第2の高圧ポンプ11が吐出行程となるようにそれぞれ駆動している。

【0022】12、13は各高圧ポンプ10、11の吐出側に接続され高圧の燃料を各高圧ポンプ10、11の吸入側に戻すための高圧側の第1、第2のリターン配管で、該各リターン配管12、13の途中には第1、第2の圧力レギュレータ14、15が設けられている。そして、該各圧力レギュレータ14、15は、圧力調整弁によって構成され、各高圧ポンプ10、11の吐出側で各高圧配管8、9内の圧力が一定の圧力以上となったとき

に、各高圧配管8, 9内の燃料をリターン配管12, 13を介して各高圧ポンプ10, 11の吸込側に戻し、各高圧配管8, 9内の圧力を50~130kg/cm<sup>2</sup>の範囲で例えば100kg/cm<sup>2</sup>程度に保持している。

【0023】16, 17は各高圧配管8, 9の先端に接続された第1, 第2のコモンレールで、該各コモンレール16, 17は、V型8気筒エンジンの4個のシリンダからなるシリンダの列に対応してそれぞれ設けられている。そして、各コモンレール16, 17は、先端が閉塞された金属製の管体によって形成され、各シリンダのシリングヘッド(いずれも図示せず)に取付けられている。また、各コモンレール16, 17には、それぞれ4個の噴射弁18が配設され、コモンレール16内の燃料は、各噴射弁18によって各シリンダ内に噴射される。

【0024】18, 18, …は噴射弁を示し、該各噴射弁18は各シリンダ毎に取付けられ、前記コモンレール16に配設されている。また、該各噴射弁18は、燃料ポンプ3によってコモンレール16内に供給された燃料を、各シリンダ内に向けそれぞれ所定の噴射タイミングをもって噴射するものである。

【0025】19は各高圧配管8, 9を連通する連通配管で、該連通配管19は、例えば40cm程度の長さ寸法L1を有し、第1の高圧配管8の高圧ポンプ10の吐出側とコモンレール16との間に接続されると共に、第2の高圧配管9の高圧ポンプ11の吐出側とコモンレール17との間に接続されている。ここで、連通配管19は、各高圧ポンプ10, 11からの長さ寸法L2がほぼ同一となる位置に接続され、各高圧配管8, 9内の吐出脈動を相互に伝達している。

【0026】本実施例による燃料噴射装置は上述の如き構成を有するもので、燃料タンク1内の燃料は燃料ポンプ3によって吸込、吐出され、低圧配管2を通じて高圧ポンプ10, 11に供給される。そして、高圧ポンプ10によって昇圧されて高圧配管8内に流入した燃料は、コモンレール16内に供給される。一方、高圧ポンプ11によって昇圧されて高圧配管9内に流入した燃料は、コモンレール17内に供給される。そして、各コモンレール16, 17内に供給された燃料は、噴射弁18を開弁することによってシリンダ内に噴射される。

【0027】ここで、各高圧ポンプ10, 11は、吸入行程と吐出行程とを繰返すから、各高圧ポンプ10, 11から吐出される燃料には、図2中の特性線20, 21に示すように燃圧が周期的に変動する吐出脈動が発生する。このとき、吐出脈動による燃圧の変動幅△P1は例えば10~20kg/cm<sup>2</sup>となるから、各高圧ポンプ10, 11に接続されたコモンレール16, 17内の燃圧が吐出脈動に対応して変動するときには、噴射弁18による燃料の噴射量は大きく変動することになる。

【0028】しかし、第1の高圧ポンプ10と第2の高圧ポンプ11とは、互いに吐出脈動を打消し合うタイミ

ングで駆動すると共に、各高圧ポンプ10, 11の吐出側を連通配管19によって連通させる構成としたから、第1の高圧ポンプ10によって燃圧が最大値となる吐出脈動の山と第2の高圧ポンプ11によって燃圧が最小値となる吐出脈動の谷とが相互に干渉する。これにより、各高圧ポンプ10, 11による吐出脈動は互いに相殺され、コモンレール16, 17内の燃圧の変動幅△P2は7kg/cm<sup>2</sup>程度に抑制され、コモンレール16, 17内の燃圧は、特性線22に示す如くほぼ一定の値に保持される。

【0029】かくして、本実施例によれば、各高圧配管8, 9に連通配管19を接続し、2つの高圧配管8, 9を連通させる構成としたから、第1の高圧ポンプ10による吐出脈動を第2の高圧ポンプ11による吐出脈動によって相殺することができ、コモンレール16, 17内の燃圧の変動を低減、抑制することができると共に、コモンレール16, 17内の燃圧をほぼ一定の値に保持することができる。このため、噴射弁18から噴射される燃料の噴射量をほぼ一定量にすることができ、エンジンを安定して駆動させることができる。

【0030】また、各リターン配管12, 13によって各高圧ポンプ10, 11の吐出側と接続された低圧配管2内の燃圧の変動も抑制することができ、低圧配管2の振動を低減でき、騒音の発生を防止することができる。

【0031】次に、図3は本発明の第2の実施例を示し、本実施例の特徴は、第1, 第2の高圧配管の先端側を互いに接続すると共に、第1, 第2のコモンレールの流入口を互いに連通する第3の高圧配管を設け、第1, 第2の高圧配管と第3の高圧配管とを連通する連通配管を設けたことにある。なお、本実施例では前記第1の実施例と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0032】31, 32は第1, 第2の高圧配管を示し、該各高圧配管31, 32の基端側は高圧ポンプ33, 34の吐出側に連なり、その先端側は互いに接続される構成となっている。

【0033】33, 34は吸入側が低圧配管2に接続され、吐出側が第1, 第2の高圧配管31, 32の基点に接続された高圧ポンプで、該各高圧ポンプ33, 34は、例えばアキシャルピストン型、ラジアルピストン型のプランジャポンプによって構成され、低圧配管2を介して供給される燃料を例えば50~130kg/cm<sup>2</sup>程度の圧力まで昇圧し、この高圧の燃料を後述の各コモンレール39, 40に向けて吐出している。また、各高圧ポンプ33, 34は、互いに吐出脈動を打消し合うタイミングとなるように、第1の高圧ポンプ33が吸入行程となるときに、第2の高圧ポンプ34が吐出行程となるようにそれぞれ駆動している。

【0034】35, 36は各高圧ポンプ33, 34の吐出側に接続され高圧の燃料を各高圧ポンプ33, 34の

吸入側に戻すための高圧側の第1、第2のリターン配管で、該各リターン配管35、36の途中には第1、第2の圧力レギュレータ37、38が設けられている。そして、該各圧力レギュレータ37、38は、各高圧ポンプ33、34の吐出側で各高圧配管31、32内の圧力が一定の圧力以上となったときに、各高圧配管31、32内の燃料をリターン配管35、36を介して各高圧ポンプ33、34の吸入側に戻し、各高圧配管31、32内の圧力を50～130kg/cm<sup>2</sup>の範囲で例えば100kg/cm<sup>2</sup>程度に保持している。

【0035】39、40は各高圧配管31、32の先端に接続された第1、第2のコモンレールで、該各コモンレール39、40は、先端が閉塞された金属製の管体によって形成され、各シリンダのシリンダヘッド（いずれも図示せず）に取付けられている。また、各コモンレール39、40には、それぞれ4個の噴射弁18が配設され、コモンレール39、40内の燃料は、各噴射弁18によって各シリンダ内に噴射される。

【0036】41は各コモンレール39、40の流入口39A、40Aを互いに連通する第3の高圧配管で、該高圧配管41の両端側は、各コモンレール39、40の流入口39A、40Aに開口すると共に、高圧配管41の中間部には後述の連通配管42が接続されている。そして、高圧配管41には、連通配管42を介して第1、第2の高圧配管31、32から燃料が供給される。

【0037】42は第1、第2の高圧配管31、32のうち各高圧ポンプ33、34の吐出側と第3の高圧配管41との間を連通する連通配管で、該連通配管42の基端側は、各高圧ポンプ33、34からの長さ寸法がほぼ同一となる位置43で第1、第2の高圧配管31、32に接続されると共に、連通配管42の先端側は、第3の高圧配管41の中間部に接続されている。

【0038】このため、各高圧ポンプ33、34によって吐出された燃料は、第1、第2の高圧配管31、32内から連通配管42、第3の高圧配管41を介してコモンレール39、40内に供給される。このため、各高圧ポンプ33、34によって生じる燃料の吐出脈動は、連通配管42内を伝搬することによって相互に干渉、相殺され、コモンレール39、40内の燃圧の変動幅△P2を例えば10kg/cm<sup>2</sup>程度の抑制することができる。

【0039】かくして、このように構成される本実施例でも、前記第1の実施例とほぼ同様の作用効果が得られるが、本実施例では、第1、第2のコモンレール39、40の流入口39A、40Aを互いに連通する第3の高圧配管41を設けると共に、第1、第2の高圧配管31、32と第3の高圧配管41との間を連通する連通配管42を設けたから、各高圧ポンプ33、34によって生じる燃料の吐出脈動を、連通配管42内を伝搬することによって相互に干渉、相殺させることができ、吐出脈動が低減された燃料をコモンレール39、40に供給す

ることができると共に、コモンレール39、40内の燃圧の変動を抑制することができる。

【0040】次に、図4は本発明の第3の実施例を示し、本実施例では前記第1の実施例と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとするに、本実施例の特徴は、連通配管51を第1、第2のコモンレール16、17に接続し、連通配管51によって各噴射弁18の下流側で第1、第2のコモンレール16、17の流出口16A、17Aとの間を連通する構成したことにある。

【0041】ここで、連通配管51は、例えば40cm程度の長さ寸法L3を有し、各コモンレール16、17の流出口16A、17Aに両端側が開口している。このとき、高圧ポンプ10からコモンレール16の流出口16Aまでの長さ寸法と高圧ポンプ11からコモンレール17の流出口17Aまでの長さ寸法とがほぼ同一の長さ寸法L4となるように構成されている。

【0042】これにより、各高圧ポンプ10、11によって吐出された燃料は、連通配管51を介して各コモンレール16、17間に相互に流通する。このため、各高圧ポンプ10、11によって生じる燃料の吐出脈動は、連通配管51を介して各コモンレール16、17内に伝搬され、相互に干渉、相殺されるから、コモンレール16、17内の燃圧の変動幅△P2を例えば10kg/cm<sup>2</sup>程度の抑制することができる。

【0043】かくして、このように構成される本実施例でも、前記第1の実施例とほぼ同様の作用効果が得られる。

【0044】なお、前記実施例では、V型エンジンに燃料供給装置を適用した場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、例えば水平対向型エンジンに適用してもよく、複数のコモンレールが必要となるエンジンであれば他の形式のものに適用してもよい。

【0045】また、前記実施例では、各コモンレール16、17にそれぞれ4個の噴射弁18を設けるようにしたが、本発明はこの個数に限らず、エンジンのシリンダに対応した個数、例えば2個または他の複数個としてもよい。

【0046】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1の発明によれば、第1、第2の高圧ポンプの吐出側と第1、第2のコモンレールとの間で第1、第2の高圧配管の間を連通する連通配管を設けたから、第1の高圧ポンプによる吐出脈動を第2の高圧ポンプによる吐出脈動によって相殺することができ、第1、第2のコモンレール内の燃圧の変動を低減、抑制することができると共に、これら各コモンレール内の燃圧をほぼ一定の値に保持することができる。このため、噴射弁から噴射される燃料の噴射量をほぼ一定量にすることことができ、エンジンを安定して駆動させることができる。

【0047】また、請求項2の発明によれば、第1、第2のコモンレールの流入口を互いに連通する第3の高圧配管を設けると共に、第1、第2の高圧配管と第3の高圧配管との間を連通する連通配管を設けたから、第1、第2の高圧ポンプによって生じる燃料の吐出脈動を、連通配管内を伝搬することによって相互に干渉、相殺させることができ、吐出脈動が低減された燃料を第1、第2のコモンレールに供給することができると共に、これら各コモンレール内での燃圧の変動を抑制することができる。

【0048】さらに、請求項3の発明によれば、連通配管によって第1、第2のコモンレールの流出口を互いに連通する構成としたから、第1、第2のコモンレール内の燃料の脈動を連通配管によって相互に伝搬させ、干渉させることができ、第1、第2の高圧ポンプによる吐出脈動を相殺させることができると共に、これら各コモンレール内での燃圧の変動を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例による燃料噴射装置の全体を示す構成図である。

【図2】図1中の各高圧ポンプによって吐出される燃圧とコモンレール内の燃圧とを示す特性線図である。

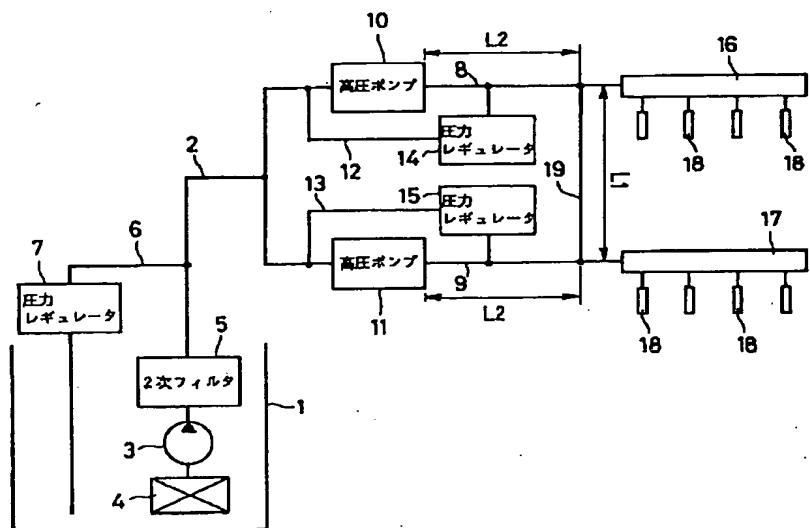
【図3】第2の実施例による燃料噴射装置の全体を示す構成図である。

【図4】第3の実施例による燃料噴射装置の全体を示す構成図である。

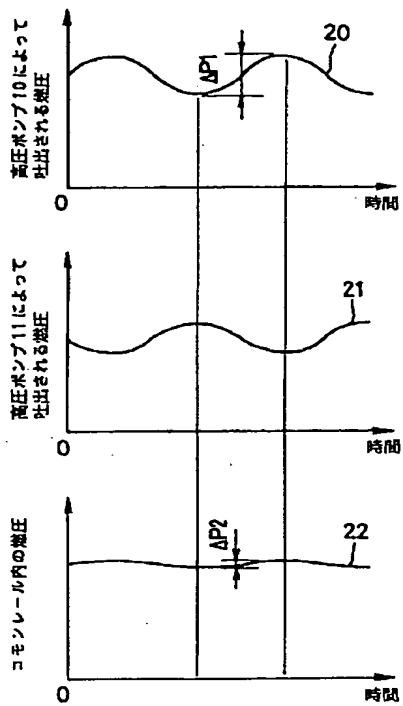
【符号の説明】

- 1 燃料タンク
- 8, 31 第1の高圧配管
- 9, 32 第2の高圧配管
- 10, 33 第1の高圧ポンプ
- 11, 34 第2の高圧ポンプ
- 16, 39 第1のコモンレール
- 16A, 17A 流出口
- 17, 40 第2のコモンレール
- 18 噴射弁
- 19, 42, 51 連通配管
- 39A, 40A 流入口
- 41 第3の高圧配管

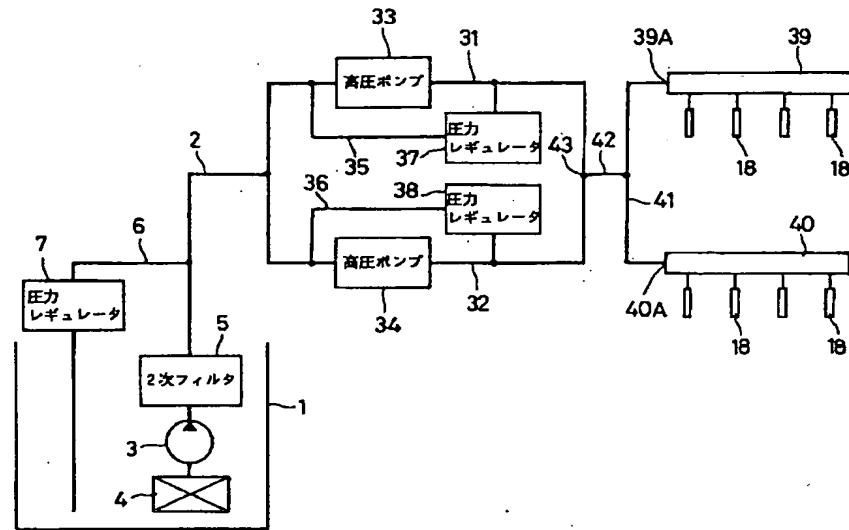
【図1】



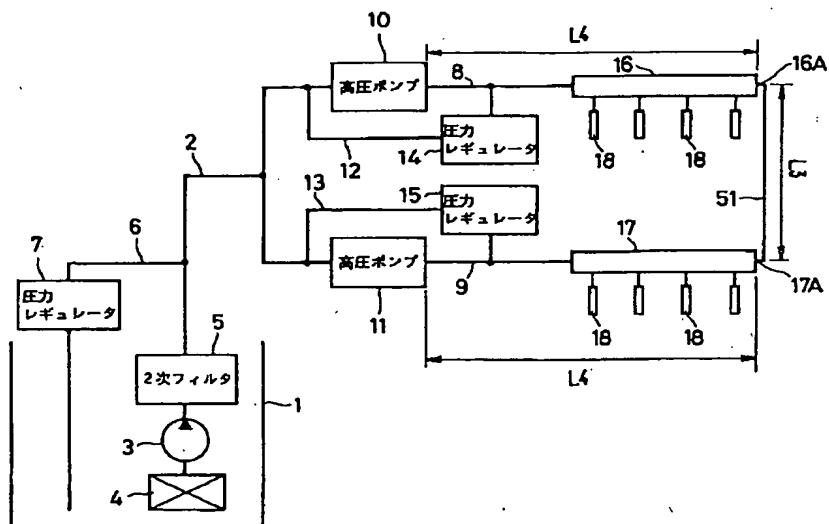
【図2】



【図3】



【図4】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-044276

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.CI.

F02M 55/02

F02M 55/02

F02M 63/00

(21)Application number : 09-218249

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 29.07.1997

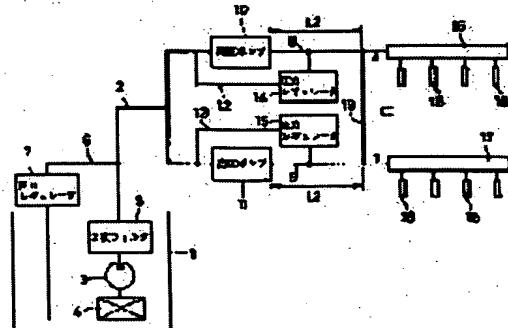
(72)Inventor : KAWACHI KATSUYOSHI  
MATSUMOTO YUKIO  
SATO YASUHIRO

## (54) FUEL INJECTION DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the occurrence of the fluctuation of a fuel pressure in a common rail due to discharge pulsation of a high pressure pump and to stabilize a fuel injection amount.

**SOLUTION:** First and second high pressure pipings 8 and 8 connected to a fuel tank 1 through a low pressure piping 2 and the tips of the high pressure pipings 8 and 9 are connected to first and second common rails 16 and 17. High pressure pumps 10 and 11 are arranged at the middles of the high pressure pipings 8 and 9 and fuel in the high pressure pipings 8 and 9 is boosted and fed in the common rails 16 and 17, and fuel is injected in a cylinder by an injection valve 18. A connection piping 19 is connected to the high pressure pipings 8 and 9, the high pressure pumps 10 and 11 are driven at a timing to cancel discharge pulsation with each other, and a fluctuation of a fuel pressure in the common rails 16 and 17 is suppressed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] the 1st and 2nd high voltage piping with which a end face side is connected into a fuel tank -- this -- the 1st and 2nd high voltage piping -- on the way -- with the 1st and 2nd high pressure pumping driven to timing which is boiled and prepared and negates regurgitation pulsation mutually The 1st and 2nd common rail connected at a head of the said 1st and 2nd high voltage piping in order to inject in an engine a fuel which was formed as a shell equipped with two or more injection valves, and was breathed out from this 1st and 2nd high pressure pumping, A fuel injection equipment which it comes to constitute from free passage piping which is located between a discharge side of said 1st and 2nd high pressure pumping, and the 1st and 2nd common rail, and opens between the said 1st and 2nd high voltage piping for free passage.

[Claim 2] The 1st and 2nd high voltage piping by which a sequence head side was mutually connected to a fuel tank for a end face side, this -- the 1st and 2nd high voltage piping -- on the way -- with the 1st and 2nd high pressure pumping driven to timing which is boiled and prepared and negates regurgitation pulsation mutually The 1st and 2nd common rail which injects in an engine a fuel which was formed as a shell equipped with two or more injection valves, and was breathed out from this 1st and 2nd high pressure pumping, A fuel injection equipment which it comes to constitute from free passage piping which opens for free passage between the 3rd high voltage piping which opens mutually input of this 1st and 2nd common rail for free passage, and a part and the 3rd high voltage piping which are located in a discharge side of said 1st and 2nd high pressure pumping, and connect the said 1st and 2nd high voltage piping.

[Claim 3] the 1st and 2nd high voltage piping with which a end face side is connected into a fuel tank -- this -- the 1st and 2nd high voltage piping -- on the way -- with the 1st and 2nd high pressure pumping driven to timing which is boiled and prepared and negates regurgitation pulsation mutually The 1st and 2nd common rail connected at a head of the said 1st and 2nd high voltage piping in order to inject a fuel which was formed as a shell equipped with two or more injection valves, and was breathed out from this 1st and 2nd high pressure pumping to an internal combustion engine, A fuel injection equipment which it comes to constitute from free passage piping which opens a tap hole of the 1st and 2nd common rail for free passage by the downstream of each of said injection valve.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the fuel injection equipment which has an injection valve for injecting a fuel in an engine.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] The fuel injection equipment which generally consists of piping which the fuel in a fuel tank is turned [ piping ] to an injection valve, and circulates it, high pressure pumping which is formed in the middle of this piping, and carries out pressure up of the pressure (henceforth fuel pressure) of a fuel, and an injection valve which injects the fuel by which pressure up was carried out with this high pressure pumping in an engine cylinder is known.

[0003] Here, in order to raise assembly nature, such as an injection valve, in the case of the multiple cylinder engine which has two or more cylinders like the engine of an automobile, the common rail as piping with which each injection valve was attached in one is formed. Moreover, for example with V type 8 cylinder engine, since four cylinders incline, respectively and are prepared, two common rails are formed corresponding to the train of the cylinder which consists of this four cylinder, and four injection valves are arranged by each common rail, respectively. At this time, high voltage piping which makes the independent system is connected to each common rail, and high pressure pumping is formed for every high voltage piping.

[0004] And in this kind of fuel injection equipment, the fuel is injected in a cylinder by supplying the fuel by which pressure up was carried out with high pressure pumping for every system to each common rail, and opening and closing the injection valve attached in each common rail.

**[0005]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the conventional technology mentioned above, in using the plunger pump which repeats a charging stroke and a regurgitation stroke as high pressure pumping, it changes the fuel pressure in each common rail by regurgitation pulsation of high pressure pumping. For this reason, there is much injection quantity of the fuel injected in a cylinder from an injection valve, when fuel pressure is high, and when fuel pressure is low, it decreases. Thus, when the injection quantity of the fuel injected by fuel pressure in a cylinder changes, there is a problem of changing an engine output.

[0006] this invention was made in view of the trouble of the conventional technology mentioned above, this invention reduces fluctuation of the fuel pressure within a common rail, and fuel oil consumption is stabilized -- things are made -- it aims at offering a fuel injection equipment.

**[0007]**

[Means for Solving the Problem] In order to solve a technical problem mentioned above, a configuration of a fuel injection equipment by invention of claim 1 the 1st and 2nd high voltage piping with which a end face side is connected into a fuel tank -- this -- the 1st and 2nd high voltage piping -- on the way -- with the 1st and 2nd high pressure pumping driven to timing which is boiled and prepared and negates regurgitation pulsation mutually The 1st and 2nd common rail connected at a head of the said 1st and

2nd high voltage piping in order to inject in an engine a fuel which was formed as a shell equipped with two or more injection valves, and was breathed out from this 1st and 2nd high pressure pumping. It consists of free passage piping which is located between a discharge side of said 1st and 2nd high pressure pumping, and the 1st and 2nd common rail, and opens between the said 1st and 2nd high voltage piping for free passage.

[0008] Thus, by having constituted, regurgitation pulsation of a fuel produced with the 1st and 2nd high pressure pumping interferes mutually through free passage piping. At this time, the 1st and 2nd high pressure pumping is driven to timing which negates regurgitation pulsation mutually, for example, when the 1st high pressure pumping is a regurgitation stroke, the 2nd high pressure pumping serves as a charging stroke. For this reason, a mountain of regurgitation pulsation by the 1st high pressure pumping and a valley of regurgitation pulsation by the 2nd high pressure pumping can offset each other mutually, and while being able to supply a fuel with which pulsation was reduced towards the 1st and 2nd common rail from the 1st and 2nd high voltage piping, fluctuation of fuel pressure within each [ these ] common rail can be controlled.

[0009] Moreover, the 1st and 2nd high voltage piping by which a sequence head side was mutually connected to a fuel tank for a end face side in invention of claim 2, this -- the 1st and 2nd high voltage piping -- on the way -- with the 1st and 2nd high pressure pumping driven to timing which is boiled and prepared and negates regurgitation pulsation mutually. The 1st and 2nd common rail which injects in an engine a fuel which was formed as a shell equipped with two or more injection valves, and was breathed out from this 1st and 2nd high pressure pumping. It constitutes from free passage piping which opens for free passage between the 3rd high voltage piping which opens mutually input of this 1st and 2nd common rail for free passage, and a part and the 3rd high voltage piping which are located in a discharge side of said 1st and 2nd high pressure pumping, and connect the said 1st and 2nd high voltage piping.

[0010] In this case, a head side interferes in regurgitation pulsation of a fuel produced with the 1st and 2nd high pressure pumping mutually within the 1st [ which was connected mutually ] and 2nd high voltage piping. At this time, the 1st and 2nd high pressure pumping is driven to timing which negates regurgitation pulsation mutually, for example, when the 1st high pressure pumping is a regurgitation stroke, the 2nd high pressure pumping serves as a charging stroke. For this reason, a mountain of regurgitation pulsation by the 1st high pressure pumping and a valley of regurgitation pulsation by the 2nd high pressure pumping will offset each other mutually, and while being able to supply a fuel with which pulsation was reduced towards the 1st and 2nd common rail through the 3rd high voltage piping through free passage piping, fluctuation of fuel pressure within each [ these ] common rail can be controlled.

[0011] Furthermore, the 1st and 2nd high voltage piping with which a end face side is connected into a fuel tank in invention of claim 3, this -- the 1st and 2nd high voltage piping -- on the way -- with the 1st and 2nd high pressure pumping driven to timing which is boiled and prepared and negates regurgitation pulsation mutually. The 1st and 2nd common rail connected at a head of the said 1st and 2nd high voltage piping in order to inject a fuel which was formed as a shell equipped with two or more injection valves, and was breathed out from this 1st and 2nd high pressure pumping to an internal combustion engine. It constitutes from free passage piping which opens a tap hole of the 1st and 2nd common rail for free passage by the downstream of each of said injection valve.

[0012] Thus, by constituting, regurgitation pulsation of a fuel produced with the 1st and 2nd high pressure pumping interferes mutually through free passage piping. At this time, the 1st and 2nd high pressure pumping is driven to timing which negates regurgitation pulsation mutually, for example, when the 1st high pressure pumping is a regurgitation stroke, the 2nd high pressure pumping serves as a charging stroke. For this reason, a mountain of regurgitation pulsation by the 1st high pressure pumping and a valley of regurgitation pulsation by the 2nd high pressure pumping can offset each other mutually, and can control fluctuation of fuel pressure within the 1st and 2nd common rail.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the fuel injection equipment by this invention is explained to details based on an accompanying drawing.

[0014] Here, drawing 1 and drawing 2 mention as an example the case where the fuel injection equipment by the 1st example of this invention is applied to V type 8 cylinder engine, and show it.

[0015] In drawing 1, 1 is a fuel tank and the fuel in this fuel tank 1 is breathed out towards the below-mentioned high voltage piping 8 through the low voltage piping 2.

[0016] 3 is the fuel pump formed in the middle of the low voltage piping 2, and this fuel pump 3 is arranged in a fuel tank 1, inhales fuels, such as a gasoline held in the fuel tank 1, through the primary filter 4, and they carry out the regurgitation towards the high voltage piping 8.

[0017] 5 is the secondary filter prepared in the discharge side of a fuel pump 3, and this secondary filter 5 removes the dust in the fuel breathed out from a fuel pump 3, and supplies a pure fuel to the high voltage piping 8.

[0018] 6 is return piping connected to the discharge side of a filter 4, and the pressure regulator 7 is formed in the middle of this return piping 6. And this pressure regulator 7 opens, when it becomes more than a pressure with the fixed pressure in the low voltage piping 2, and when other, it is constituted by the pressure regulating valve to close. For this reason, a pressure regulator 7 returns the fuel in the low voltage piping 2 in a fuel tank 1 through the return piping 6, when it becomes more than a pressure with the fixed pressure in the low voltage piping 2, and it is a pressure in the low voltage piping 2 3kg/cm<sup>2</sup> It holds to the degree.

[0019] 8 and 9 show the 1st and 2nd high voltage piping, it stands in a row in the discharge side of high pressure pumping 10 and 11, and the head side is connected to the below-mentioned common rails 16 and 17 by the end face side of each of these high voltage piping 8 and 9.

[0020] 10 and 11 are high pressure pumping to which the inlet side was connected to the low voltage piping 2, and the discharge side was connected on the radix point of the 1st and 2nd high voltage piping 8 and 9. This each high pressure pumping 10 and 11 For example, it is the fuel which is constituted by the plunger pump of an axial piston mold and a radial piston mold, and is supplied through the low voltage piping 2 50-130kg/cm<sup>2</sup> Pressure up is carried out to the pressure of a degree, and this high-pressure fuel is turned to each common rails 16 and 17, and is breathed out.

[0021] Here, each high pressure pumping 10 and 11 repeats the regurgitation stroke which carries out the regurgitation of the fuel to the charging stroke which inhales a fuel, and generates regurgitation pulsation according to these strokes. And when the 1st high pressure pumping 10 serves as a charging stroke so that it may become the timing which negates regurgitation pulsation mutually, each high pressure pumping 10 and 11 is driven, respectively so that the 2nd high pressure pumping 11 may serve as a regurgitation stroke.

[0022] 12 and 13 are the 1st of the high-tension side for connecting with the discharge side of each high pressure pumping 10 and 11, and returning a high-pressure fuel to the inlet side of each high pressure pumping 10 and 11, and the 2nd return piping, and the 1st and 2nd pressure regulator 14 and 15 is formed in the middle of these each return piping 12 and 13. And these each pressure regulators 14 and 15 When it is constituted by the pressure regulating valve and the pressure in each high voltage piping 8 and 9 turns into more than a fixed pressure by the discharge side of each high pressure pumping 10 and 11 The fuel in each high voltage piping 8 and 9 is returned to the inlet side of each high pressure pumping 10 and 11 through the return piping 12 and 13, and it is a pressure in each high voltage piping 8 and 9 50-130kg/cm<sup>2</sup> It is 100kg/cm<sup>2</sup> in a range. It holds to the degree.

[0023] 16 and 17 are the 1st and 2nd common rail connected at the head of each high voltage piping 8 and 9, and these each common rails 16 and 17 are formed corresponding to the train of the cylinder which consists of four cylinders of V type 8 cylinder engine, respectively. And each common rails 16 and 17 are formed of the metal shell by which the head was blockaded, and are attached in the cylinder head (neither is illustrated) of each cylinder. Moreover, four injection valves 18 are arranged by each common rails 16 and 17, respectively, and the fuel in a common rail 16 is injected by each injection valve 18 in each cylinder.

[0024] 18, 18, and -- show an injection valve and this each injection valve 18 is arranged by the mounting eclipse and said common rail 16 for every cylinder. Moreover, with a fuel pump 3, the fuel supplied in the common rail 16 is turned in each cylinder, and this each injection valve 18 injects it with

predetermined injection timing, respectively.

[0025] 19 is free passage piping which opens each high voltage piping 8 and 9 for free passage, and this free passage piping 19 is the linear dimension L1 of about 40cm. While having and connecting between the discharge side of the high pressure pumping 10 of the 1st high voltage piping 8, and a common rail 16, it connects between the discharge side of the high pressure pumping 11 of the 2nd high voltage piping 9, and the common rail 17. Here, the free passage piping 19 is the linear dimension L2 from each high pressure pumping 10 and 11. It connects with the location which becomes almost the same, and the regurgitation pulsation in each high voltage piping 8 and 9 is transmitted mutually.

[0026] The fuel injection equipment by this example has a configuration like \*\*\*\*, and by the fuel pump 3, it inhales, and the fuel in a fuel tank 1 is breathed out and supplied to high pressure pumping 10 and 11 through the low voltage piping 2. And the fuel which pressure up was carried out and flowed in the high voltage piping 8 with high pressure pumping 10 is supplied in a common rail 16. The fuel which pressure up was carried out and flowed in the high voltage piping 9 with high pressure pumping 11 on the other hand is supplied in a common rail 17. And each common rail 16 and the fuel supplied in 17 are injected in a cylinder by opening an injection valve 18.

[0027] Here, since each high pressure pumping 10 and 11 repeats a charging stroke and a regurgitation stroke, to the fuel breathed out from each high pressure pumping 10 and 11, the regurgitation pulsation to which fuel pressure is periodically changed as shown in the ultimate lines 20 and 21 in drawing 2 generates it. The range of fluctuation deltaP1 of the fuel pressure according to regurgitation pulsation at this time For example, 10-20kg/cm<sup>2</sup> Since it becomes, when changing the fuel pressure in the common rail 16 connected to each high pressure pumping 10 and 11, and 17 corresponding to regurgitation pulsation, the injection quantity of the fuel by the injection valve 18 will be changed sharply.

[0028] However, since it considered as the configuration which makes the discharge side of each high pressure pumping 10 and 11 open for free passage by the free passage piping 19 while driving to the timing which denies regurgitation pulsation the 1st high pressure pumping 10 and 2nd high pressure pumping 11 mutually, the valley of regurgitation pulsation where fuel pressure serves as the minimum value with the mountain and the 2nd high pressure pumping 11 of the regurgitation pulsation from which fuel pressure serves as maximum with the 1st high pressure pumping 10 interferes mutually. Thereby, each other is offset mutually and the regurgitation pulsation by each high pressure pumping 10 and 11 is a common rail 16 and the range of fluctuation deltaP2 of the fuel pressure in 17. 7kg/cm<sup>2</sup> It is controlled by the degree, and the fuel pressure in a common rail 16 and 17 is held at an almost fixed value, as shown in ultimate lines 22.

[0029] According to this example, the free passage piping 19 is connected to each high voltage piping 8 and 9 in this way. Since it considered as the configuration which makes two high voltage piping 8 and 9 open for free passage, the regurgitation pulsation by the 1st high pressure pumping 10 can be offset by the regurgitation pulsation by the 2nd high pressure pumping 11. While being able to reduce and control fluctuation of the fuel pressure in a common rail 16 and 17, the fuel pressure in a common rail 16 and 17 can be held to an almost fixed value. For this reason, the injection quantity of the fuel injected from an injection valve 18 can be made into about 1 quantum, it can be stabilized and an engine can be made to drive.

[0030] Moreover, by each return piping 12 and 13, fluctuation of the fuel pressure in the low voltage piping 2 connected with the discharge side of each high pressure pumping 10 and 11 can also be controlled, the oscillation of the low voltage piping 2 can be reduced, and generating of the noise can be prevented.

[0031] Next, it is in drawing 3 having shown the 2nd example of this invention, and the feature of this example having prepared the 3rd high voltage piping which opens the input of the 1st and 2nd common rail for free passage mutually while connecting mutually the head side of high voltage piping of the 1st and 2nd \*\*, and having prepared free passage piping which opens the 1st and 2nd high voltage piping and the 3rd high voltage piping for free passage. In addition, in this example, the same sign shall be given to the same component as said 1st example, and the explanation shall be omitted.

[0032] 31 and 32 show the 1st and 2nd high voltage piping, the end face side of each of these high

voltage piping 31 and 32 stands in a row in the discharge side of high pressure pumping 33 and 34, and the head side has composition connected mutually.

[0033] 33 and 34 are high pressure pumping to which the inlet side was connected to the low voltage piping 2, and the discharge side was connected on the radix point of the 1st and 2nd high voltage piping 31 and 32. This each high pressure pumping 33 and 34 For example, it is the fuel which is constituted by the plunger pump of an axial piston mold and a radial piston mold, and is supplied through the low voltage piping 2 50-130kg/cm<sup>2</sup> Pressure up is carried out to the pressure of a degree, and this high-pressure fuel is turned to each below-mentioned common rails 39 and 40, and is breathed out. Moreover, when the 1st high pressure pumping 33 serves as a charging stroke so that it may become the timing which negates regurgitation pulsation mutually, each high pressure pumping 33 and 34 is driven, respectively so that the 2nd high pressure pumping 34 may serve as a regurgitation stroke.

[0034] 35 and 36 are the 1st of the high-tension side for connecting with the discharge side of each high pressure pumping 33 and 34, and returning a high-pressure fuel to the inlet side of each high pressure pumping 33 and 34, and the 2nd return piping, and the 1st and 2nd pressure regulator 37 and 38 is formed in the middle of these each return piping 35 and 36. And these each pressure regulators 37 and 38 return the fuel in each high voltage piping 31 and 32 to the inlet side of each high pressure pumping 33 and 34 through the return piping 35 and 36, when it becomes more than a pressure with the fixed pressure in each high voltage piping 31 and 32 by the discharge side of each high pressure pumping 33 and 34, and they are a pressure in each high voltage piping 31 and 32 50-130kg/cm<sup>2</sup> It is 100kg/cm<sup>2</sup> in a range. It holds to the degree.

[0035] 39 and 40 are the 1st and 2nd common rail connected at the head of each high voltage piping 31 and 32, and these each common rails 39 and 40 are formed of the metal shell by which the head was blockaded, and are attached in the cylinder head (neither is illustrated) of each cylinder. Moreover, four injection valves 18 are arranged by each common rails 39 and 40, respectively, and the fuel in a common rail 39 and 40 is injected by each injection valve 18 in each cylinder.

[0036] 41 is the 3rd high voltage piping which opens mutually the input 39A and 40A of each common rails 39 and 40 for free passage, and while carrying out the opening of the ends side of this high voltage piping 41 to the input 39A and 40A of each common rails 39 and 40, the below-mentioned free passage piping 42 is connected to the pars intermedia of the high voltage piping 41. And a fuel is supplied to the high voltage piping 41 from the 1st and 2nd high voltage piping 31 and 32 through the free passage piping 42.

[0037] 42 is free passage piping which opens between the discharge side of each high pressure pumping 33 and 34, and the 3rd high voltage piping 41 for free passage among the 1st and 2nd high voltage piping 31 and 32. The end face side of this free passage piping 42 While connecting with the 1st and 2nd high voltage piping 31 and 32 in the location 43 where the linear dimension from each high pressure pumping 33 and 34 becomes almost the same, the head side of the free passage piping 42 is connected to the pars intermedia of the 3rd high voltage piping 41.

[0038] For this reason, the fuel breathed out by each high pressure pumping 33 and 34 is supplied in a common rail 39 and 40 through the free passage piping 42 and the 3rd high voltage piping 41 from the inside of the 1st, the 2nd high voltage piping 31, and 32. For this reason, by spreading the inside of the free passage piping 42, each other is interfered and offset mutually and regurgitation pulsation of the fuel produced with each high pressure pumping 33 and 34 is a common rail 39 and the range of fluctuation deltaP2 of the fuel pressure in 40. For example, the controlled about 10kg/cm<sup>2</sup> thing is made.

[0039] Although the operation effect as said 1st example that this example constituted in this way is also almost the same is acquired While forming the 3rd high voltage piping 41 which opens mutually the input 39A and 40A of the 1st and 2nd common rail 39 and 40 for free passage in this example Since the free passage piping 42 which opens between the 1st and 2nd high voltage piping 31 and 32 and the 3rd high voltage piping 41 for free passage was formed While being able to supply the fuel with which it could interfere mutually, it could be made to offset regurgitation pulsation of the fuel produced with each high pressure pumping 33 and 34 by spreading the inside of the free passage piping 42, and

regurgitation pulsation was reduced to common rails 39 and 40 Fluctuation of the fuel pressure within a common rail 39 and 40 can be controlled.

[0040] Drawing 4 the 3rd example of this invention being shown, giving the same sign to the component same in this example as said 1st example, and omitting the explanation next, the feature of this example The free passage piping 51 is connected to the 1st and 2nd common rail 16 and 17, and it is in having considered as the configuration which opens between the tap holes 16A and 17A of the 1st and 2nd common rail 16 and 17 for free passage by the downstream of each injection valve 18 by the free passage piping 51.

[0041] Here, the free passage piping 51 is the linear dimension L3 of about 40cm. It has and the ends side is carrying out the opening to the tap holes 16A and 17A of each common rails 16 and 17. At this time, the linear dimension from high pressure pumping 10 to tap hole 16A of a common rail 16 and the linear dimension from high pressure pumping 11 to tap hole 17A of a common rail 17 are the linear dimension L4 of \*\*\*\*\* identitas. It is constituted so that it may become.

[0042] Thereby, the fuel breathed out by each high pressure pumping 10 and 11 circulates between each common rail 16 and 17 mutually through the free passage piping 51. For this reason, since it is spread in each common rail 16 and 17 through the free passage piping 51 and each other is interfered and offset mutually, regurgitation pulsation of the fuel produced with each high pressure pumping 10 and 11 is a common rail 16 and the range of fluctuation deltaP2 of the fuel pressure in 17. For example, 10kg/cm<sup>2</sup> A degree can be controlled.

[0043] The operation effect as said 1st example that this example constituted in this way is also almost the same is acquired.

[0044] In addition, although the case where a fuel supply system was applied to a V-type engine was mentioned as the example and said example explained it, this invention may be applied not only to this but to a level opposed engine, and as long as it is an engine for which two or more common rails are needed, it may be applied to the thing of other format.

[0045] Moreover, in said example, although four injection valves 18 were formed in each common rails 16 and 17, respectively, this invention may presuppose two or more [ the number corresponding to the cylinder of not only this number but an engine, for example, two pieces, and others ].

[0046]

[Effect of the Invention] Since free passage piping which opens between the 1st and 2nd high voltage piping for free passage between the discharge side of the 1st and 2nd high pressure pumping and the 1st and 2nd common rail was prepared according to invention of claim 1 as explained in full detail above While being able to offset the regurgitation pulsation by the 1st high pressure pumping by the regurgitation pulsation by the 2nd high pressure pumping and being able to reduce and control fluctuation of the fuel pressure in the 1st and 2nd common rail, the fuel pressure in each [ these ] common rail can be held to an almost fixed value. For this reason, the injection quantity of the fuel injected from an injection valve can be made into about 1 quantum, it can be stabilized and an engine can be made to drive.

[0047] Moreover, while preparing the 3rd high voltage piping which opens the input of the 1st and 2nd common rail for free passage mutually according to invention of claim 2 Since free passage piping which opens between the 1st and 2nd high voltage piping and the 3rd high voltage piping for free passage was prepared While being able to supply the fuel with which it could interfere mutually, it could be made to offset regurgitation pulsation of the fuel produced with the 1st and 2nd high pressure pumping by spreading the inside of free passage piping, and regurgitation pulsation was reduced to the 1st and 2nd common rail Fluctuation of the fuel pressure within each [ these ] common rail can be controlled.

[0048] Furthermore, since it considered as the configuration which opens mutually the tap hole of the 1st and 2nd common rail for free passage by free passage piping according to invention of claim 3 While being able to make pulsation of the fuel in the 1st and 2nd common rail able to spread mutually by free passage piping, being able to make it able to interfere and being able to make the regurgitation pulsation by the 1st and 2nd high pressure pumping offset, fluctuation of the fuel pressure within each [ these ]

common rail can be controlled.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole fuel injection equipment by the 1st example.

[Drawing 2] It is ultimate-lines drawing showing the fuel pressure breathed out by each high pressure pumping in drawing 1, and the fuel pressure in a common rail.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the whole fuel injection equipment by the 2nd example.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the whole fuel injection equipment by the 3rd example.

[Description of Notations]

1 Fuel Tank

8 31 1st high voltage piping

9 32 2nd high voltage piping

10 33 The 1st high pressure pumping

11 34 The 2nd high pressure pumping

16 39 The 1st common rail

16A, 17A Tap hole

17 40 The 2nd common rail

18 Injection Valve

19, 42, 51 Free passage piping

39A, 40A Input

41 3rd High Voltage Piping

---

[Translation done.]

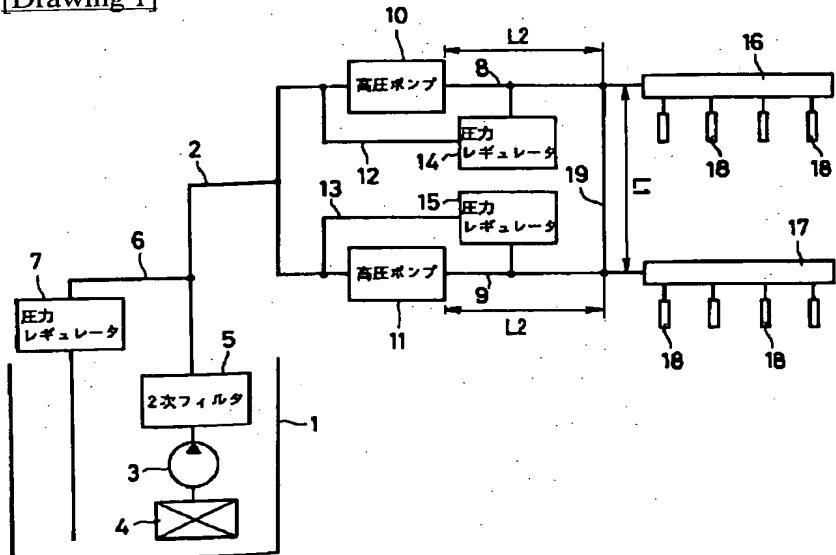
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

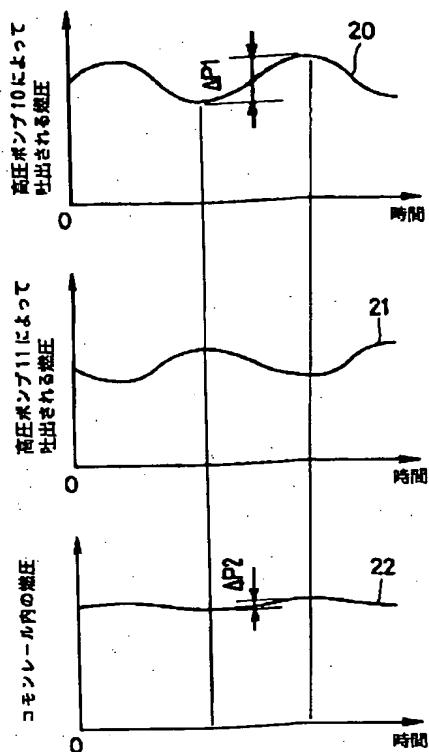
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

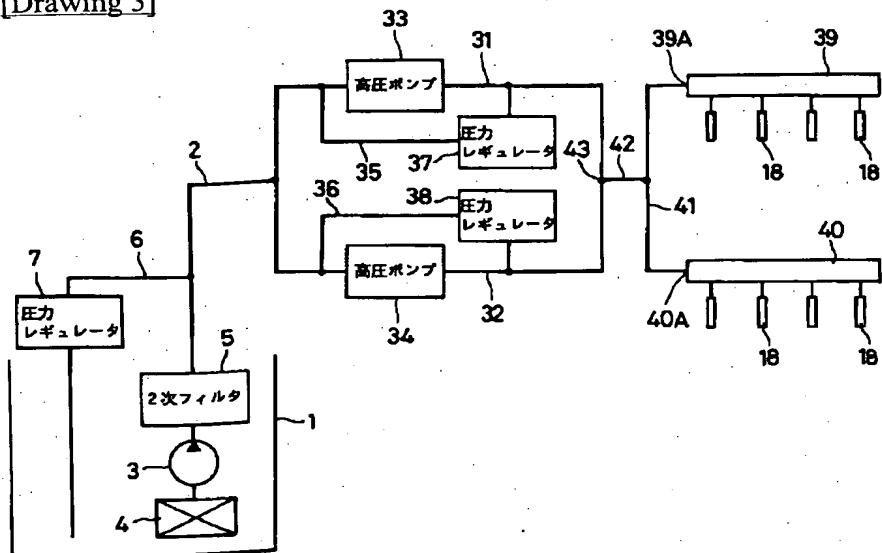
[Drawing 1]



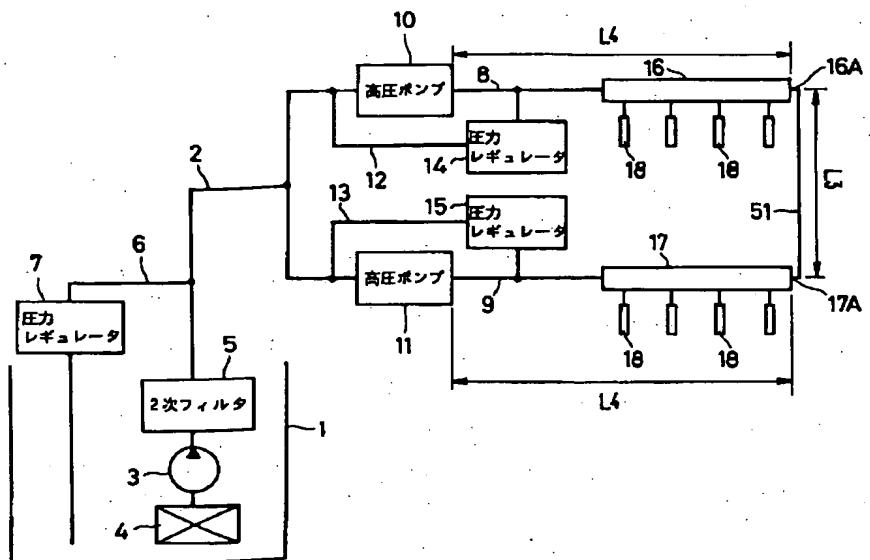
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]